

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Є.Д. Дьяков, Ю.П. Кравченко

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

З КУРСУ „ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ”

(для студентів 2 курсу денної та 2, 3 курсу заочної форм навчання напрямку 6.050702 – Електромеханіка зі спеціальностей Електричні системи і комплекси транспортних засобів, Електричний транспорт, Електромеханічні системи автоматизації та електропривод)

Харків - ХНАМГ – 2010

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „Електротехнічні матеріали” (для студентів 2 курсу денної та 2, 3 курсу заочної форм навчання напрямку 6.050702 – Електромеханіка зі спеціальностей Електричні системи і комплекси транспортних засобів, Електричний транспорт, Електромеханічні системи автоматизації та електропривод) / Харьк. нац. акад. міськ. госп.; уклад.: Є.Д. Дьяков, Ю.П. Кравченко - Харків: ХНАМГ, 2010. – 15с.

Укладачі: доц., к.т.н. Є.Д. Дьяков,
доц., к.т.н. Ю.П. Кравченко.

Рецензенти: доц., к.т.н. О.І. Колбасін

*Рекомендовано кафедрою "Електропостачання міст",
протокол № 6 від „08” 02 2010 р.*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література	6
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	6
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	7
2.2. Зміст дисципліни (денне навчання)	7
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)	8
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	8
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	9
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	9
2.7. Індивідуальні завдання (денне навчання)	10
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	10
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	10
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	11
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	11
2.10.2. Додаткові джерела	11
2.10.3. Методичне забезпечення	11
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)	11
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	12
2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)	13
2.14. Індивідуальні завдання (заочне навчання)	13
2.15 Засоби контролю (заочне навчання)	13
2.16. Інформаційно-методичне забезпечення	14
2.16.1 Рекомендована основна навчальна література	14
2.16.2 Додаткові джерела	14
2.16.3 Методичне забезпечення	14

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Електротехнічні матеріали” призначені для студентів 2 курсу денної та 2, 3 курсу заочної форм навчання напрямку 6.050702 – “Електромеханіка” зі спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092202 – “Електричний транспорт”, 6.092203 – “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість: 4 кредита ECTS / годин 144.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6092201 – Електричні системи і комплекси транспортних засобів, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6092201 – Електричні системи і комплекси транспортних засобів, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6092201 – Електричні системи і комплекси транспортних засобів, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6092202 – Електричний транспорт, 2007р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра 6092202 – Електричний транспорт, 2007р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра 6092202 – Електричний транспорт, 2007р.

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра 6092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривід, 2007р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра 6092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривід, 2007р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки 6092203 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривід, 2007р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №11 від 2 липня 2008 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №1 від 03 вересня 2008 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

Метою вивчення дисципліни є опанування знаннями про загальні характеристики електротехнічних матеріалів і вплив на них зовнішніх факторів

Завдання – викладання основних положень електричних та фізико-хімічних властивостей електротехнічних матеріалів. Ознайомлення з класифікацією провідникових, напівпровідникових, діелектричних та магнітних матеріалів, їх особливими властивостями і експлуатаційними характеристиками. Придбання практичних навичок по вибору конкретного електротехнічного матеріалу на підставі аналізу їх характеристик.

1.1.2. Предмет вивчення дисципліни

Діелектрики: загальні положення зонної теорії, а також теорій електропровідності, пробою та діелектричних втрат діелектриків. Провідникові та напівпровідникові матеріали. Магнітні матеріали.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	Електричні машини
Хімія	Електричне обладнання рухомого складу
Теоретичні основи електротехніки	Електричне обладнання транспортних засобів

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Електротехнічні матеріали (4/144)

Змістовний модуль (ЗМ) 1.1 Діелектричні та провідникові матеріали (2/72)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Загальні відомості про електротехнічні матеріали. Основні відомості про будову речовин. Зонна теорія твердих тіл. Основні властивості діелектриків. Явище поляризації діелектриків. Діелектрична проникливість.

Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір. Електропровідність газоподібних, рідких і твердих діелектриків. Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка. Електрична міцність. Види пробою. Фізико-хімічні та механічні властивості діелектриків. Газоподібні діелектрики. Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Електротехнічна кераміка.

Органічні електроізоляційні матеріали.

Провідникові матеріали. Основи теорії електропровідності. Основні характеристики провідникових електроматеріалів.

Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін.

Сплави високого опору.

Змістовний модуль 1.2. Магнітні та напівпровідникові матеріали (2/72)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Основні властивості магнітних матеріалів. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітні втрати. Магнітом'які матеріали. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія.

Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників.

Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основні характеристики електротехнічних матеріалів.	Виробнича, соціально-виробнича.	Проектувальна та технічна
Вміти вирішувати питання вибору та раціонального використання електротехнічних матеріалів	Виробнича, соціально-виробнича.	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти оцінювати надійність, економічність та екологічну доцільність вибору електротехнічних матеріалів при розробці нової електро-технічної апаратури, призначеної для різних умов експлуатації.	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова.	Проектувальна, організаційна, виконавська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы. - К.: Транспорт Украины, 2003. –382 с.
2. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В. и др. Электротехнические материалы. - Л.: Энергоатомиздат, 1985. -304 с.
3. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. - М.: Энергия, 1982. -320 с.
4. Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. - М.: Высш. шк., 1986. -350 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Електротехнічні матеріали та їх роль у сучасних електротехнічних установках.

Даний курс присвячений вивченню основних характеристик електротехнічних матеріалів, зокрема, діелектричних, провідникових, магнітних та напівпровідникових; впливу на ці характеристики різних зовнішніх факторів та вибору раціональних умов експлуатації.

Электротехнические материалы и их роль в современных электротехнических установках.

Данный курс посвящен изучению основных характеристик электротехнических материалов, в частности, диэлектрических, проводниковых, магнитных и полупроводниковых; влиянию на эти характеристики различных внешних факторов и выбору рациональных условий эксплуатации.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.092201 СТ	4/144	3	72	36		36	72					3 (3)
6.092202 ЕТ	4/144	3	72	36		36	72					3 (3)
6.092203 СА	4/144	3	72	36		36	72					3 (3)

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД ЕТМ та додаткова частина)

Модуль 1. Електротехнічні матеріали.

(4/144)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістовні модулі (ЗМ):

ЗМ1.1 Діелектричні та провідникові матеріали

(2 /72)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали. Роль електротехнічних матеріалів у сучасній техніці. Короткий зміст вимог ГОСТ, ДСТУ що до електротехнічних матеріалів. Основні відомості про будову речовин. Зонна теорія твердих тіл.

2. Електроізоляційні матеріали. Основні властивості діелектриків. Явище поляризації діелектриків. Види поляризації. Діелектрична проникливість, залежність її від зовнішніх факторів.

3. Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір. Електропровідність газоподібних, рідких і твердих діелектриків. Фактори, що впливають на об'ємну і поверхневу електропровідність.

4. Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка. Діелектричні втрати в газах. Діелектричні втрати в рідких неполярних і полярних діелектриках, у твердих діелектриках різного складу і будові.

5. Електрична міцність. Види пробою. Механізм пробою в газах. Пробій рідких діелектриків, твердих діелектриків. Розряд по поверхні.

6. Фізико-хімічні та механічні властивості діелектриків. Старіння діелектриків. Вплив різних факторів на властивості електроізоляційних матеріалів.

7. Газоподібні діелектрики. Рідкі мінеральні і синтетичні діелектрики.

Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Матеріали на основі слюди.

8. Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Настановне, конденсаторне і лампове скло. Скловолокно. Ситали. Електротехнічна кераміка.

9. Органічні електроізоляційні матеріали. Синтетичні полярні і неполярні полімери, їх властивості.
10. Основи теорії електропровідності. Основні характеристики провідникових електроматеріалів.
11. Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін. Сплави високого опору. Манганін. Константан. Матеріали для електричних контактів.

ЗМ1.2. Магнітні та напівпровідникові матеріали
(назва модулю)

(2 / 72)
(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

1. Основні властивості магнітних матеріалів. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків.
2. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітна анізотропія. Магнітострикція. Магнітні втрати.
3. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалої.
4. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і металопластичні магніти.
5. Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників.
6. Методи одержання монокристалів.
7. Напівпровідники для діодів, транзисторів і ін. приладів.
8. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/ годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4/144	36	-	36	72
ЗМ 1.1.	2/72	18			36
ЗМ 1.2.	2/72	18		4	36

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалі- заціями (шифр, аббревіатура)		
	6.092201 СТ	6.092202 ЕТ	6.092203 СА
1	2	3	4
ЗМ1.1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали. Основні відомості про будову речовин. Зонна теорія твердих тіл.	2	2	2
ЗМ1.1. Електроізоляційні матеріали. Основні властивості діелектриків. Явище поляризації діелектриків..	2	2	2
ЗМ1.1. Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір.	2	2	2
ЗМ1.1. Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка.	2	2	2
ЗМ1.1. Електрична міцність. Види пробою.	2	2	2

Продовження табл.

1	2	3	4
ЗМ1.1. Фізико-хімічні та механічні властивості діелектриків.	2	2	2
ЗМ1.1. Газоподібні діелектрики. Рідкі мінеральні і синтетичні діелектрики. Неорганічні електроізоляційні матеріали.	2	2	2
ЗМ1.1. Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Електротехнічна кераміка.	2	2	2
ЗМ1.1. Органічні електроізоляційні матеріали.	2	2	2
ЗМ1.1. Основи теорії електропровідності. Основні характеристики провідникових електроматеріалів.	2	2	2
ЗМ1.1. Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін. Сплави високого опору.	2	2	2
ЗМ1.2. Основні властивості магнітних матеріалів. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків.	2	2	2
ЗМ1.2. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітна анізотропія. магнітострикція. Магнітні втрати.	2	2	2
ЗМ1.2. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалої.	2	2	2
ЗМ1.2. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і металопластичні магніти.	2	2	2
ЗМ1.2. Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників.	2	2	2
ЗМ1.2. Методи одержання монокристалів. Напівпровідники для діодів, транзисторів і ін. приладів.			
ЗМ1.2. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів	2	2	2
Всього	36	36	36

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.050702 – “Електромеханіка” зі спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092202 - “Електричний транспорт”, 6.092203 - “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)		
	6.092201 СТ	6.092202 ЕТ	6.092203 СА
1	2	3	4
Визначення відносної діелектричної проникливості	4	4	4
Вивчення електропровідності твердих діелектриків	4	4	4
Визначення діелектричних втрат в твердих діелектриках	4	4	4
Електричні розряди по поверхні твердих діелектриків	4	4	4

Продовження табл.

1	2	3	4
Визначення в'язкості рідких діелектриків	2	2	2
Визначення основних ха-рактеристик феромагнітних матеріалів	4	4	4
Дослідження залежності питомого опору провідникових матеріалів від температури	4	4	4
Визначення основних харак-теристик електротехнічних сталей	4	4	4
Визначення основних харак-теристик магнітотвердих матеріалів	4	4	4
Дослідження основних ха-рактеристик напівпровідників.	2	2	2
Всього	36	36	36

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо

Не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку 6.050702 – “Електромеханіка” зі спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”, 6.092202 - “Електричний транспорт”, 6.092203 - “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”

2.8. Самостійна навчальна робота студента

(форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

№ п/п	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1	Індивідуальна	20
2	Вивчення навчальної літератури	20
3	Вирішення задач	10
4	Складання конспекту	20
5	Проведення самоконтролю	2
	Всього	72

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Тестування	30
ЗМ 1.2	Контрольна робота	30
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1		
	Тестування	40
	Всього за модулем 1	100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы. - К.: Транспорт Украины, 2003. - 382 с.	ЗМ 1.1 - ЗМ 1.2.
2	Богородицкий Н.П., Пасынков В.В. и др. Электротехнические материалы. - Л.: Энергоатомиздат, 1985. -304 с.	ЗМ 1.1 - ЗМ 1.2.
3	Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. - М.: Энергия, 1982. -320 с.	ЗМ 1.1
4	Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. - М.: Высш. шк., 1986. - 350 с.	ЗМ 1.2.
5	Електротехнічні матеріали. розділ “Діелектрики”. (Текст лекцій за курсом “Електротехнічні матеріали” для студентів стаціонарної і заочної форм навчання спеціальностей ЕСЕ, СДС, ЕТ) / Авт. Дьяков Є.Д. – Харків: ХНАМГ, 2006.	ЗМ 1.1, ЗМ1.2.
6	Електротехнічні матеріали. Провідникові, магнітні та напівпровідникові. Текст лекцій за курсом “Електротехнічні матеріали” для студентів стаціонарної і заочної форм навчання спеціальностей ЕСЕ, СДС, ЕТ) / Авт. Дьяков Є.Д. – Харків: ХНАМГ,	ЗМ 1.1 –ЗМ 1.2
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Справочник по электротехническим материалам. Под ред. Тареева В.В. 3 т.	ЗМ 1.1
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Електротехнічні матеріали» (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 6.090.603 - ЕСЕ, 6.090605 - СДС, 6.092202 - ЕТ). / Укл. Є.Д. Дьяков, Харків: ХНАМГ, 2007. - 52с.	ЗМ 1.1 - ЗМ 1.2.
2	Методичні вказівки до вивчення курсу «Електротехнічні матеріали» та виконання контрольних завдань (для студентів 2,3 курсів заочної форми навчання спеціальностей 6.090603 - ЕСЕ, 6.092202 - ЕТ, 6.090605 - СДС) / Укл. д.т.н., проф. Рой В.Ф., к.т.н., доц. Дьяков Є.Д. Харків: ХНАМГ, 2007. 32 с.	ЗМ 1.1 - ЗМ 2.7
3	Програмно-контролюючий комплекс з ЕТМ	ЗМ 1.1 - ЗМ 2.7

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР		
6.092202 ЕТ	3/108	3	12	4		8	96	кр		36		3

2.12. Зміст дисципліни (заочна навчання)

Тема 1. Вступ. Значення і задачі курсу "Електротехнічні матеріали". Роль матеріалів у сучасній техніці.

Тема 2. Електроізоляційні матеріали. Основні властивості діелектрика. Явища поля, залежність її від температури. Електропровідність діелектриків. Питома поляризація діелектрика. Види поляризації. Діелектрична проникність об'ємна і питома поверхневий опір. Електропровідність газоподібних, рідких і твердих діелектриків. Фактори, що впливають на об'ємну і поверхневу електропровідність. Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка. Діелектричні втрати в газах. Діелектричні втрати в рідких неполярних і полярних діелектриках, у твердих діелектриках різного складу і будівлі. Електрична міцність. Види пробою. Механізм пробою в газах. Пробій рідких діелектриків, твердих діелектриків. Розряд по поверхні. Фізико-математичні властивості діелектриків. Старіння діелектриків. Вплив різних факторів на властивості електроізоляційних матеріалів.

Тема 3. Газоподібні діелектрики. Рідкі мінеральні і синтетичні діелектрики. Характеристики режиму при синхронній швидкості обертання в найпростішій електричній системі.

Тема 4. Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Матеріали на основі слюди. Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Настановне, конденсаторне і лампове скло. Скловолокно. Ситали. Електротехнічна кераміка.

Тема 5. Органічні електроізоляційні матеріали. Синтетичні полярні і неполярні полімери, їх властивості. Природні смоли. Віскоподібні діелектрики. Електроізоляційні лаки. Компаунди. Пластичні маси. Еластомери. Магнітні матеріали. Основні властивості магнітних матеріалів.

Тема 6. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітна анізотропія. магніострикція. Магнітні втрати.

Тема 7. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалої.

Тема 8. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і метало пластичні магніти. Провідникові матеріали.

Тема 9. Основні характеристики провідникових електроматеріалів. Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін.

Тема 10. Сплави високого опору. Магнанин. Константан. Матеріали електричних контактів.

Тема 11. Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників. Методи одержання монокристалів. Напівпровідники для діодів, транзисторів і ін. приладів.

Тема 12. Висновок. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.

2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1 Вступ. Значення і задачі курсу "Електротехнічні матеріали". Роль матеріалів у сучасній техніці	0,5			6
Тема 2. Електроізоляційні матеріали	0,5		4	24
Тема 3. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків	0,5		2	12
Тема 4. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалої	0,5			12
Тема 5. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і метало пластичні магніти	0,5			12
Тема 6. Основні характеристики провідникових електроматеріалів	0,5		2	12
Тема 7. Електричні властивості напівпровідників	0,5			12
Тема 8. Висновок. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів	0,5			6
Всього	4		8	96

2.14. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)

Навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи. Методичні рекомендації по виконанню контрольної роботи та контрольні запитання наведені у методичних вказівках.

2.15. Засоби контролю (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Заочне навчання
1.Захист звіту з лабораторної роботи №1 (Дослідження електропровідності твердих діелектриків)	0,15
2. Захист звіту з лабораторної роботи №2 (Вивчення відносної діелектричної проникності і тангенса кута діелектричних втрат при підвищених частотах)	0,15
3. Захист звіту з лабораторної роботи №4 (Визначення основних характеристик феромагнітних матеріалів)	0,15
4. Захист звіту з лабораторної роботи №5 (Дослідження залежності питомого опору провідникових матеріалів від температури)	0,15
5.Тестування	0,15

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Залік (тестування)

2.16. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		Теми, де застосовується
2.16.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы. -К.: Транспорт Украины, 2003. –382 с.	1-12
2	Богородицкий Н.П., Пасынков В.В. и др. Электротехнические материалы. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. -304 с.	1-12
3	Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. –М.: Энергия, 1982. - 320 с.	1-5
4	Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. –М.: Высш. шк., 1986. -350 с.	7-8
5	Електротехнічні матеріали. розділ “Діелектрики”. (Текст лекцій за курсом “Електротехнічні матеріали” для студентів стаціонарної і заочної форм навчання спеціальностей ЕСЕ, СДС, ЕТ) / Авт. Дьяков Є.Д. – Харків: ХНАМГ, 2006.	1-5
6	Електротехнічні матеріали. Провідникові, магнітні та напівпровідникові. Текст лекцій за курсом “Електротехнічні матеріали” для студентів стаціонарної і заочної форм навчання спеціальностей ЕСЕ, СДС, ЕТ) / Авт. Дьяков Є.Д. – Харків: ХНАМГ	9-11
2.16.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Справочник по электротехническим материалам. Под ред. Тареева В.В. 3 т.	1-5
2.16.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Електротехнічні матеріали» (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 6.090603 - ЕСЕ, 6.090605 - СДС, 6.092202 - ЕТ). / Укл. Є.Д. Дьяков, Харків: ХНАМГ, 2007. - 52с.	
2	Методичні вказівки до вивчення курсу «Електротехнічні матеріали» та виконання контрольних завдань (для студентів 2,3 курсів заочної форми навчання спеціальностей 6.090603 - ЕСЕ, 6.092202 - ЕТ, 6.090605 - СДС) / Укл. д.т.н., проф. Рой В.Ф., к.т.н., доц. Дьяков Є.Д. Харків: ХНАМГ, 2007. 32 с.	
4	Робоча програма, методичні вказівки до вивчення курсу та контрольні завдання. завдань (для студентів 2,3 курсів заочної форми навчання спеціальностей 6.090603 - ЕСЕ, 6.092202 - ЕТ, 6.090605 - СДС) / Укл. к.т.н., доц. Дьяков Є.Д. Харків: ХНАМГ	
5	Програмно-контролюючий комплекс з ЕТМ	

Навчальне видання

Дьяков Євген Дмитрович
Кравченко Юрій Петрович

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу „**Електротехнічні матеріали**” (для студентів 2 курсу денної та 2, 3 курсу заочної форм навчання напрямку 6.050702 – Електромеханіка зі спеціальностей Електричні системи і комплекси транспортних засобів, Електричний транспорт, Електромеханічні системи автоматизації та електропривод).

План 2010, поз. 417 Р

Підп. до друку 17.05.2010 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 6376

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001